

杨干象虫的生物学和防治

李亚杰 钟兆康 林继惠 曲鹏

(中国科学院林业土壤研究所)

摘要 杨干象虫是杨树的毁灭性害虫,严重为害3年生以上的幼树,近年来在东北已蔓延成灾。在东北只为害杨柳科植物,其中以中东杨和加拿大杨被害最重,但小青杨×加拿大杨的杂种杨有强度抗性作用,可供选择树种参考。杨干象虫在辽宁一年一代,以初龄幼虫、卵和成虫越冬。成虫在无风和高湿高温条件下可以飞行。将卵产于寄主的木栓层内,每头雌虫平均产卵44粒,产卵期平均36.5日。卵期2—3周,蛹期平均10日。成虫寿命较长,雄虫平均63日,雌虫平均85.5日。

应用白僵菌防治幼虫试验表明,往杨干象虫幼虫坑道口喷射每毫升含孢子18—20亿或9—10亿的白僵菌液,均可收到良好的防治效果。

杨干象虫(*Cryptorrhynchus lapathi* L.)又名杨干白尾象虫,杨干象甲和白尾象鼻虫等,是杨树的毁灭性害虫,广布于欧洲、亚洲许多国家。幼虫在韧皮部环绕树干钻蛀坑道切断树木的输导组织导致枯死。过去国内仅有局部为害的记载。近年来东北地区发生面积逐年扩大,为害日趋猖獗。据调查除东北地区的3个省已有39个市县发生外,已蔓延到陕西省的凤县和太白县。多年来作者曾就其寄主、分布、生物学特性、天敌及防治等进行了系统的研究,现将结果概要发表如下。

国内对此虫的研究是1960年前后开始。东北西部防护林带它猖獗成灾(李亚杰,1960)引起了有关方面的注意。方三阳(1964)报道在哈尔滨地区只为害中东杨 *Populus berolinensis*。杨干象虫一年一代,以成虫越冬。作者在1961—1963年的调查研究和药剂防治基础上,总结出一套产地检疫措施,用0.6%六六六柴油溶液涂干防治幼虫获得了成功,目前已在生产中推广。

一、分布及寄主植物

分布 国内辽宁、吉林、黑龙江、陕西及台湾(朱耀沂,1973)各省均有分布;国外日本、朝鲜、苏联、西班牙、匈牙利、捷克、波兰、南斯拉夫、德国、英国、意大利、法国、荷兰、加拿大以及美国。

寄主植物 根据在东北和陕西省的初步调查,只为害杨柳科植物,其中有加拿大杨(*P. canadensis* Moench.)、中东杨(*P. berolinensis* Dippel)、小叶杨(*P. simonii* Carr.)、小青杨(*P. pseudo-simonii* Kitag.)、香杨(*P. korœana* Rehder)、箭杆杨(*P. nigra* var. *thevestina* (Dode) Bean.)和旱柳(*Salix matsudana* Koidz.)等。文献尚报道除为害杨柳外,还为害赤杨和桦树,并发现成虫取食 *Rumex* sp. 叶片。

本文于1980年5月收到。

本项工作在蔡邦华教授指导下进行,成文后又蒙赵养昌教授审阅;李玉鸣、薛才和邵玉华同志负责生活史饲养和绘图;协作单位刘春静、周庆昌、康玉霞、叶茂才、赵彦鹏、王连志、杨昆等同志参加白僵菌的防治试验,一并致谢。

二、形态特征

成虫(图1) 长椭圆形,黑褐或棕褐色,无光泽。全体密被灰褐色鳞片,其间散布白色鳞片形成若干不规则的横带。前胸背板两侧,鞘翅后端1/3处及腿节上的白色鳞片较密(本种与欧洲种类所不同的是其鞘翅基部1/3处的横带不明显),并混杂直立的黑色鳞片

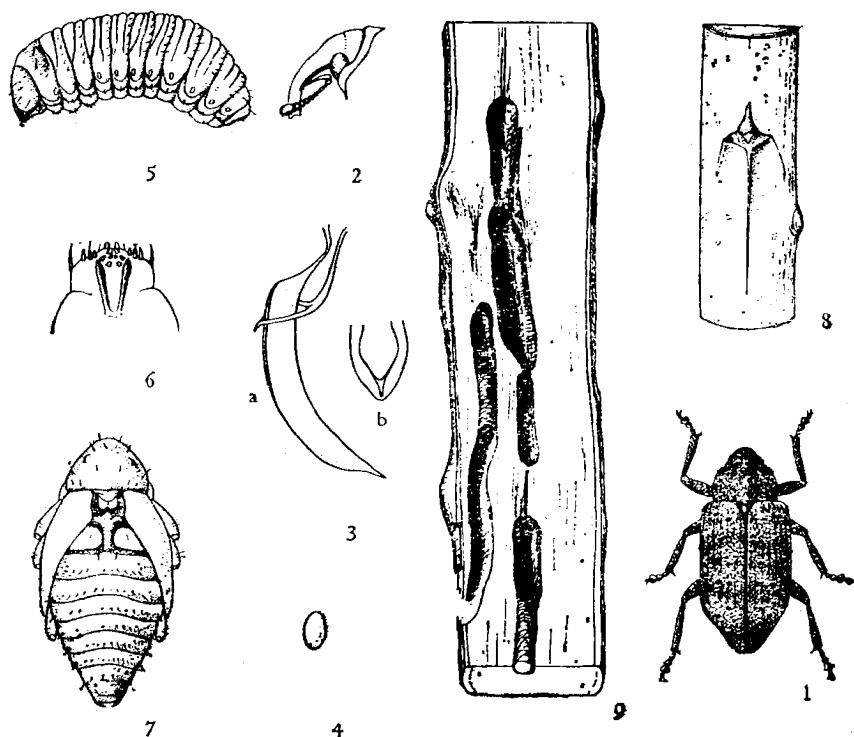


图1-9 1. 成虫 2. 成虫触角及喙(侧面) 3. 雄虫阳具端 (a. 侧面 b. 先端背面)
4. 卵 5. 幼虫 6. 幼虫内唇 7. 蛹 8. 产卵孔 9. 蛹室。

片簇。喙基部着生一对黑色鳞片簇。前胸背板前方着生2个、后方着生3个横列的黑色鳞片簇;鞘翅上各着生6个黑色鳞片簇,分列于第二及第四条刻点沟的列间部之中。喙弯曲,中央具一条纵隆线(图2)。前胸背板宽度大于长度,两侧近圆形,前端极窄,中央具1条细纵隆线。复眼圆形,黑色。触角9节呈膝状,棕褐色(图2)。鞘翅宽度大于前胸背板,于后端的1/3处,向后倾斜,并逐渐缢缩,形成1个三角形斜面,雄虫阳具端,侧缘几乎平行,先端不扩大,略似弹头形,但不隆起,先端边缘中央有一“V”形缝(图3)。雌虫臀板末端尖形,体长10毫米左右,雄虫臀板末端圆形,体长8毫米。

卵(图4) 乳白色,椭圆形,长径1.3毫米,短径0.8毫米。

幼虫(图5) 末龄幼虫体长9毫米左右,胴部弯曲略呈马蹄形,乳白色,全体疏生黄色短毛。头部黄褐色,上颚黑褐色,下颚及下唇须黄褐色。头颅缝明显,前头上方有1条纵缝与头颅缝相连,唇基梯形,表面平滑,上唇横椭圆形,前缘中央具2对刚毛,侧缘各具3个粗刚毛,背面具有3对刺毛。内唇前缘有2对小齿、两侧有3个小齿,中央有“V”形硬化褐色纹,其前方尚有3对小齿,最前方的1对较小(图6),上颚内缘有1钝齿。下颚叶

片细长带圆形,先端内侧有粗刺并列。下颚须及下唇须均为 2 节,前胸具有 1 对黄色硬皮板。中、后胸各由 2 小节组成,腹部 1—7 节由 3 小节组成,胴部的侧板及腹板隆起,胸足退化,在足痕处生有数根黄毛,气门黄褐色。

蛹(图 7) 乳白色,长 8—9 毫米,腹部背面散生许多小刺,在前胸背板上有数个突出的刺。腹部末端具一对向内弯曲的褐色几丁质小钩。

三、生活史及习性

(一) 生活习性

成虫 成虫 7 月上旬开始出现,出现期一个月左右,盛期为 7 月 10 日(图 10)。雌雄虫比例接近。成虫善于爬行,一般在早晚天气凉爽时活动,以温度 15℃—20℃,相对湿度

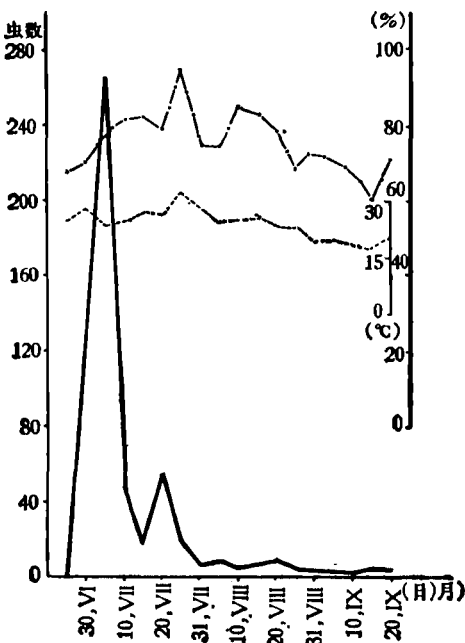


图 10 杨干象虫成虫出现时期
——虫数-----湿度.....温度

60—90% 活动最盛。据 1978 年调查,成虫在晴天无风、高湿高温的条件下可以飞行。飞行高度(1.5—8 米)及距离均不等,最远可飞行 80 米。但在气压较低的闷热天或阴雨天,成虫潜栖于寄主根际、土壤缝隙、旧虫孔和叶腋等隐蔽处不动。成虫具假死性,可较长时间伪死不动。

成虫羽化后,爬到嫩枝或叶片上取食营补充营养。取食时先在校干上咬一圆孔,然后将喙伸入形成层内食害,被害的枝干上留有针刺状小孔并导致杨树烂皮病(*Valsa sordida*)和杨疡壳孢菌溃疡病(*Dothichiza populea* Sacc. et Bri.)而加速树木的死亡。如在叶片上取食,多在叶背啃食叶肉,残留叶表成网眼状。

成虫取食时对不同品种的杨树选择性很强(见表 1),主要食害中东杨和加拿大杨,对小青杨×加拿大杨的杂种则未见受害。

对受害树的树龄也有较强的选择性(见表 2)。可能因 1、2 年生幼苗的木栓层较薄,不利于成虫产卵以及卵和幼虫的越冬。

成虫多半在早晨交尾和产卵。卵产于叶痕(图 8)、树皮裂缝或皮孔的木栓层中,产卵

表 1 杨干象虫为害与树种的关系

树 种	树龄(年)	调查株数	被害株数	被害率(%)
中东杨	4	100	100	100
加拿大杨	3—4	426	271	63.61
小青杨	4	92	2	2.28
小叶杨	4	117	5	4.27
小青杨×加拿大杨	4	71	0	0

表 2 杨干象虫为害与树木年龄的关系

树龄(年)	调查株数	被害株数	被害率(%)
2	320	0	0
3	113	19	16.81
4	390	246	63.07
6	66	39	59.09

前先咬一个产卵孔，每孔产卵一粒并排泄黑色分泌物将孔口堵住。每头雌虫平均产卵 44(29—68)粒，产卵期平均为 36.5(28—43)日。成虫交尾产卵后停止取食，腹部逐渐干瘪，攀缘于物体上死亡。雄虫寿命较短，平均 63(44—86)日，雌虫稍长，平均 85.5(76—95)日，有少数雌虫翌年才死去。

卵 大部分卵于当年孵化，部分后期产下的卵因气温太低直到翌年春季才孵化，所以卵期长短差异很大。如 8 月中旬产的卵，卵期平均 12.5(7—18)日，而 9 月上旬产的卵，因温度较低，卵期延长，平均 22(16—24)日。当年孵化的幼虫将孔口处的卵室壁咬破，在产卵孔口外面隐约可见有木栓层的粉末状物。幼虫不取食，在卵室内越冬。

幼虫 幼虫开始取食时，先于卵室四周取食木栓层，食痕呈不规则的片状，逐渐深入韧皮部与木质部之间环绕树干蛀成圆形坑道，在坑道里间歇性地蛀食。幼虫在蛀入木质部以前有爬至坑道口换气的习性。坑道平均 37(20—60)毫米长，3.3(3.0—4.5)毫米宽。因坑道形成刀砍状环裂，易造成树干风折和干枯。在 3—6 年生的树上，幼虫的分布见表 3。

表 3 杨干象虫幼虫在树干上的分布

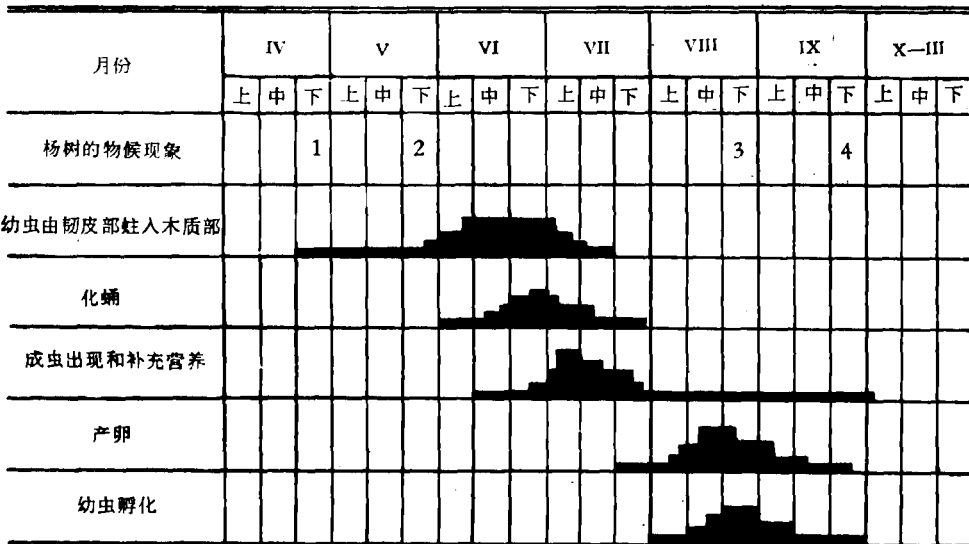
调查株数	距地面高度	不同方位幼虫数				计	%
		东	南	西	北		
160	2 米以下	325	323	280	222	1150	83.33
	2 米以上	78	76	43	33	230	16.67

蛹 幼虫经过充分补充营养，在 5 月下旬于坑道末端向上钻入木质部，凿成直径 4.8(3—6)毫米的圆形羽化孔道，在孔道末端做成椭圆形蛹室(图 9)。蛹室两端用丝状钻孔屑封闭，整个羽化孔道充满碎屑。蛹期平均 9(6—12)日。在早、晚或夜间羽化。羽化后平均经 9(6—12)日始爬出。

(二) 生活史

在辽宁地区一年完成一代。以卵及初龄幼虫越冬，翌年 4 月中旬越冬幼虫开始活动，越冬卵也相继孵化。幼虫在韧皮部环绕树干钻蛀坑道，于 5 月下旬钻入木质部做蛹室化蛹。蛹期 10 天左右，6 月中旬羽化成虫，最盛期为 7 月上旬，终于 7 月下旬。成虫出现后，经过补充营养开始交配，8 月上旬后盛行交配及产卵。卵期 2—3 周，幼虫孵化后不取食，于原处越冬，部分后期产下的卵，因天气转寒不再孵化即行越冬。成虫经交配产卵后死亡；辽南地区，个别成虫也可越冬(表 4)。

表 4 杨干象虫生活史 (1961—1962, 辽阳)



注: 1. 24 日放叶 2. 28 日种子脱落 3. 25 日停止生长 4. 23 日落叶

四、天敌

杨干象虫的天敌有蟾蜍 (*Bufo* sp.) 取食成虫, 棕腹啄木鸟 (*Dendrocopos hyperythrus subaefinus* Cabanis et Heine.) 取食幼虫; 幼虫期尚有一种姬蜂 (学名待定) 和球孢白僵菌 (*Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill.) 寄生, 但除后者外抑制能力均不大。

五、白僵菌防治杨干象虫幼虫的试验

随着生物防治的开展, 白僵菌已用于防治多种食叶性害虫, 但对杨干象虫等蛀干性害虫, 国内外还缺乏经验。1977 年以来, 在过去研究的基础上, 通过菌种的分离纯化、扩大培养、室内致病力测定以及防治试验, 已初获结果如下。

防治试验于 1978 年 6 月 19 日至 7 月 10 日在辽宁省法库县三尖泡林场 10 亩三年生北京杨林地中进行。菌株分离自蝙蝠蛾幼虫, 初步鉴定为球孢白僵菌 *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. 经过扩大培养制成菌剂(所用原料为麦麸、每克含孢子 180 亿)防治杨干象虫 3 龄幼虫。将菌剂稀释成每毫升含孢子 18 亿和 9 亿的两种菌液, 分别喷雾于幼虫坑道口处。施药量以湿润树干的表皮为度。施药后 3 周检查防治效果 (见表 5)。

表 5 白僵菌防治杨干象虫试验结果(一) (1978. 6. 19—7. 12 法库)

处 理	调查虫数	活虫数	死虫数	死亡率(%)	日平均气温 (°C)	日平均相对湿度(%)
含孢子 18 亿/毫升的白僵菌液	46	8	38	82.61	24.3	64.7
含孢子 9 亿/毫升的白僵菌液	85	23	62	72.94		

感病幼虫爬到坑道口死亡, 染病后初呈粉红色, 逐渐形成白绒而僵化。试验表明, 喷

射每毫升含孢子 18 亿或 9 亿的白僵菌液可收到良好的防治效果,在同一试验中还观察到对蝙蝠蛾的 3—4 龄幼虫也有致病作用,幼虫感染死亡率分别为 78.6% 和 75%。为了进一步验证防治效果,1979 年 6 月 4 日—7 月 11 日在辽宁省铁岭地区林业科学研究所的 5 年生晚花杨林地中进行了较大面积(20 余亩)防治试验。菌粉是铁岭县汛河公社以麦麸为原料的三级培养法生产,每克含孢子 218 亿,施用方法除以喷雾器喷射幼虫坑道外,还以毛笔蘸菌液点涂坑道口(菌液浓度及检查方法等均同前)。大面积防治效果比较稳定,喷射每毫升含孢子 20 亿的白僵菌液,幼虫感染死亡率为 89.11%,每毫升含孢子 10 亿的也在 85.1% 以上;采用点涂法效果更佳,幼虫死亡率均达 90% 以上(见表 6)同时经用白僵菌防治后幼虫坑道可以逐渐愈合。

表 6 白僵菌防治杨干象虫试验结果(二)(1979.6.4—7.11 开原)

处 理	施用方法	检查虫数	活虫数	死虫数	死亡率 (%)	校正死亡率 (%)	日平均气温 (°C)	日平均相对湿度 (%)
含孢子 20 亿/毫升的白僵菌液	喷雾	184	16	168	91.30	89.11	23.87 (15.5—25.5)	71.91 (43—89)
含孢子 10 亿/毫升的白僵菌液	喷雾	126	15	111	88.10	85.10		
含孢子 20 亿/毫升的白僵菌液	点涂	274	14	260	94.90	93.60		
含孢子 10 亿/毫升的白僵菌液	点涂	249	18	231	92.80	91.00		
对照(不处理)	—	354	283	91	20.1	—		

在试验林地中发现杨毒蛾和白杨枯叶蛾幼虫因感染白僵菌而僵死于地上。

六、其它防治方法

1. 杨干象虫主要依靠苗木传播,因此必须严格履行产地检疫,把好苗木出圃前的割条、掘苗、过数三关。调入苗木后要作好复验,把好苗木调入后的剪条、插条和植苗等三关,及时挑出有虫苗木,认真处理,杜绝传播。

2. 于 4 月末至 5 月中旬,对 5 年生以下的幼树,可用 40% 氧化乐果乳油或 50% 的倍晴松乳剂原液在树干的 2 米左右处涂成 10 厘米宽的药环,杀虫率可高达 100%。

3. 在 6 月中旬到 7 月成虫产卵前亦可喷射 40% 氧化乐果乳油或 50% 的倍晴松乳剂或 50% 杀螟松 800 倍液毒杀成虫。

4. 对严重被害的树干,应沿根际处伐除并烧毁。如果条件许可,可利用成虫假死性,于早晨震动树干,捕杀震落的成虫。

参 考 文 献

- 方三阳 1964 杨干象鼻虫的初步研究。林业科学 9(1): 81—5。
 李亚杰 1965 杨干象虫的生物学特性及防治研究。林业快报 21: 2—3。
 李亚杰 1978 白僵菌防治杨干象虫和蝙蝠蛾试验。林业科技通讯 11: 20。
 朱耀沂 1973 台湾木材害虫资料第一部。植物检疫资料第八号,经济部商品检验局。
 井上元则 1964 ヤナギシリジロゾウムシ (Cryptorhynchus lapathi L.) の生活史 について 日本林学会誌 46(6): 220—5。
 Старк, В. Н. 1951 Вредители болезни полезных лесных насаждений и Меры с ними. 126—8. Селе-хозгиз.

Anderson, R. F. 1960 Forest and Shade Tree Entomology, pp. 258—9.

Kang, J. Y. 1971 Studies on the control of poplar insect pests in Korea. Research Reports of the Forest Research Institute, Korea, No. 18:95—102.

BIONOMICS AND CONTROL OF THE POPLAR WEEVIL

LI YA-JIE ZHONG ZHAO-KANG LIN JI-HUI QU PENG

(Institute of Forestry and Pedology, Academy of Sciences)

The poplar weevil (*Cryptorrhynchus lapathi* L.) is a serious pest of poplars in northeastern China. It attacks stems of young poplars and willows and the most destructive effect is caused by the boring larvae. *Populus canadensis* Moench, and *P. berolinensis* Dippel are most susceptible to its attack, whereas *P. pseudo-simonii* Kitag and *P. canadensis* Moench are little affected. Therefore the latter can be planted in the region where the pests are abundant.

In Liaoning Province, the weevil has one generation a year. Both eggs and first instar larvae in the egg shells pass over the winter. The eggs start hatching in the middle of April. The larvae usually attack the cambium layer and often girdle the twigs. In the middle of May they bore to in the heart wood of the pupal cells and undergoing pupation. The adults begin emerging in the middle of June. The females start egg-laying in the first decade of August.

According to our field experiments the treatement with spores of 1—2 billion per ml of *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill. on the openings of larval tunnels in the spring when the young larvae have begun actively feeding is very effective to kill the larvae.